

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05K 3/40

H05K 3/46

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00126045.6

[43] 公开日 2001 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1286591A

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00126045.6

[30] 优先权

[32] 1999.8.26 [33] JP [31] 239358/1999

[71] 申请人 索尼化学株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 栗田英之 渡边正直

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

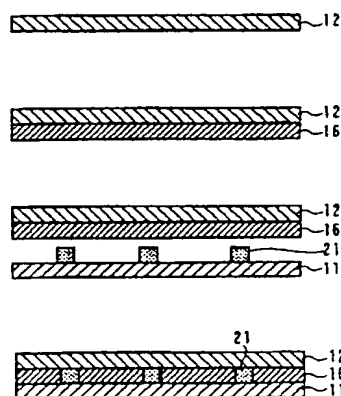
代理人 杨 凯 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 7 页

[54] 发明名称 柔性基板的制造方法和柔性基板

[57] 摘要

本发明的课题是不在树脂膜上形成开口部的情况下使金属膜相互间连接。将在第 2 金属膜 11 上竖直地设置的凸点 21 压到在第 1 金属膜 12 上被形成的第 1 树脂膜 16 中,将凸点 21 埋入第 1 树脂膜 16 中,在凸点 21 与第 1 金属膜 12 相接的状态下,对第 2 金属膜 11 或第 1 金属膜 12 的某一方或两方进行构图,在使第 1 树脂膜 16 的表面部分地露出的状态下进行热处理,使第 1 树脂膜 16 硬化。在硬化后,可使凸点 21 与第 1 金属膜 12 进行超声波熔接。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

BEST AVAILABLE COPY

说明本发明的柔性基板的一例及其制造工艺。

关于第 1 金属膜，后述。参照图 1(a)，符号 11 是由厚度约为 $10\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ 的压延铜箔构成的第 2 金属膜，在该第 2 金属膜 11 的背面和表面上分别粘贴载体膜 32 和感光性膜 33 (图 1(b))。

5 其次，利用照相工序，对感光性膜 33 进行构图，形成开口部 34 (图 1(c))。第 2 金属膜 11 在该开口部 34 的底面上露出。

如果在该状态下将整体浸渍于电镀液中进行电解电镀法，则铜在开口部 34 的底面上露出的第 2 金属膜 11 上析出。利用铜的析出，用铜充填开口部 34 内。图 1(d) 的符号 21 表示由已析出的铜在开口部
10 34 内形成的凸点。

其次，如果除去载体膜 32 和感光性膜 33，则第 2 金属膜 11 的表面和背面露出。凸点 21 在该第 2 金属膜 11 的表面上竖立起来 (图 1(e))。

与第 2 金属膜 11 分开地准备由厚度为 $9\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 的压延铜箔构成的第 1 金属膜 12 (图 2(f))，在其表面上涂敷聚酰亚胺前体溶
15 液，进行热处理后，形成由聚酰亚胺膜构成的第 1 树脂膜 16 (图 2(g))。

热处理温度是比聚酰亚胺前体溶液的沸点低的温度。关于这里使用的聚酰亚胺前体溶液以 N-甲基吡咯烷酮作为溶剂，在比其沸点 202°C 低的温度 ($150^\circ\text{C} \sim 200^\circ\text{C}$) 下进行了热处理。该状态的第 1 树脂膜
20 16 只是稍微被亚胺化，处于半硬化状态。

再有，在此，利用聚酰亚胺前体溶液的涂敷和热处理形成了第 1 树脂膜 16，但也可预先将处于半硬化状态的聚酰亚胺等的树脂膜粘贴在第 1 金属膜 12 上，作成第 1 树脂膜 16。

25 其次，如图 2(h) 中所示，使进行了上述的处理的第 2 金属膜 11 上的凸点 21 与第 1 金属膜 12 上的第 1 树脂膜 16 相对，如果用热冲压头进行压接，则将凸点 21 压入到第 1 树脂膜 16 中。

图 2(i) 示出了凸点 21 被压入到树脂膜 16 中并与位于第 1 树脂膜 16 的下层的第 1 金属膜 12 相接的状态。

30 通过用热冲压头进行压接，第 1 树脂膜 16 被软化，凸点 21 容易被压入，同时，在第 1 树脂膜 16 的表面上显现出粘接性，将第 2 金

属膜 11 粘接到第 1 树脂膜 16 上。

这里的热冲压的条件是：50kg/cm²，150℃，热压接时间是约 10 分钟。

其次，在第 1 金属膜 12 的表面上形成被构图的抗蚀剂膜，如果
5 进行刻蚀，则对第 1 金属膜 12 进行构图。在进行了刻蚀后，如果除去抗蚀剂膜，则可得到具有被构图的第 1 金属膜 12 的 柔性基板 3(图 3(j))。图 3(j) 的符号 35 是由利用构图除去了第 1 金属膜 12 的部分构成的开口部。该开口部 35 是使布线互相分离的区域。第 1 树脂膜 16 在开口部 35 的底面上露出。另一方面，在第 1 树脂膜 16
10 背面的第 2 金属膜 11 一侧，第 1 树脂膜 16 没有露出。

将该柔性基板 3 移入烧固炉中，如果在 160℃ ~ 350℃ 的温度下进行几小时的加热处理，则第 1 树脂膜 16 中包含的残留溶剂从被构图的第 1 金属膜 12 的开口部 35 的底面的第 1 树脂膜 16 的露出部分放出到大气中。利用该加热处理，进行第 1 树脂膜 16 的气体放出，同
15 时，在第 1 树脂膜 16 内进行亚胺化反应，使之硬化。利用加热处理将在亚胺化反应时发生的水分从第 1 树脂膜 16 的露出部分放出。

如果利用该亚胺化反应使第 1 树脂膜 16 硬化，则将第 1、第 2 金属膜 12、11 固定在第 1 树脂膜 16 上。此时，第 1 树脂膜 16 发生热收缩，使凸点 21 压住第金属膜 12，利用凸点 21 导电性地连接第 1、
20 第 2 金属膜 12、11 间。

其次，为了提高其导电性的连接的可靠性，对凸点 21 与第 1 金属膜 12 进行超声波连接。

图 6 的符号 50 表示在该超声波连接中使用的超声波连接装置。

该超声波连接装置 50 具有：平板状的台座 56；在台座 56 上竖
25 直地设置的 2 条导向棒 57₁、57₂；以能上下移动的方式被安装在导向棒 57₁、57₂ 上的振荡部 51；以及安装在振荡部 51 的前端上的共振部 52。

在台座 56 上配置了机件 58，在该机件 58 的上部配置进行了上述亚胺化的柔性基板 3。

共振部 52 的前端部分 54 被加工为平坦部分，如果使前端部分 54
30 与机件 58 的表面平行，使设置在超声波连接装置 50 上的气缸 53 工作，使振荡部 51 和共振部 52 沿导向棒 57₁、57₂ 垂直地下降，则共振

部 52 的前端部分 54 与柔性基板 3 密接。

图 3(k) 示出了该状态, 如果利用气缸 53 使共振部 52 的前端部分 54 压住柔性基板 3, 则由于第 1 树脂膜 16 比第 1、第 2 金属膜 12、11 及凸点 21 软, 故使凸点 21 的前端部分牢固地压住第 1 金属膜 12。

5 如果在该状态下使振荡部 51 工作, 对共振部 52 施加超声波, 则超声波在共振部 52 内发生共振, 共振部 52 的前端部分 54 进行超声波振动。利用该超声波振动, 第 1 金属膜 12 与凸点 21 之间发生滑动, 凸点 21 的前端部分与第 1 金属膜 12 进行金属接合。此时, 如果预先在凸点 21 上进行焊锡电镀, 则更容易连接。

10 从超声波连接装置 50 取出柔性基板 3, 在第 2 金属膜 11 的表面上形成被构图的抗蚀剂膜, 进行第 2 金属膜 11 的刻蚀。在刻蚀后, 除去抗蚀剂膜。图 3(1) 的符号 36 表示在被构图的第 2 金属膜 11 上被形成的开口部分。

在具有被构图的第 2 金属膜 11 的柔性基板 4 中, 在第 1 树脂膜 16 15 16 的表面和背面上形成了第 1、第 2 金属膜 12、11, 第 1 树脂膜 16 在第 1、第 2 金属膜 12、11 的开口部 36、35 底面上露出。

如果在该柔性基板 4 的各金属膜 11、12 的表面上涂敷覆盖涂敷液, 进行膜化, 形成覆盖层 25、26, 则可得到两面柔性基板 5。如果在覆盖层 25、26 的规定区域上形成未图示的开口, 预先使金属膜 11、20 12 露出, 则可在该已露出的部分上与其它电子元件连接。

在形成了覆盖层 25、26 的情况下, 可得到两面柔性基板 5, 但也可使用第 1、第 2 金属膜 12、11 已露出的柔性基板 4 来制造多层结构的柔性基板。

25 图 4(a) 是第 1、第 2 金属膜 12、11 已在第 1 树脂膜 16 的表面和背面上露出的状态的柔性基板 4 (该柔性基板 4 是图 3(1) 中示出的柔性基板 4)。在该柔性基板 4 的表面上涂敷聚酰亚胺前体溶液, 进行热处理, 形成用图 4(b) 的符号 18 示出的由聚酰亚胺膜构成的第 2 树脂膜 18。该第 2 树脂膜 18 还没有被亚胺化。

30 准备竖直地设置了凸点 22 的第 3 金属膜 13, 使凸点 22 朝向第 2 树脂膜 18 而配置 (图 4(c)), 如果使凸点 22 与第 2 树脂膜 18 相接, 一边进行加热, 一边进行挤压, 则将凸点 22 压入到第 2 树脂膜

18 中，凸点 22 的前端与被构造了的第 1 金属膜 12 相接。此时，将第 3 金属膜 13 粘接到第 2 树脂膜 18 上。

其次，在第 3 金属膜 13 的表面上形成被构造了的抗蚀剂膜，利用刻蚀对第 3 金属膜 13 进行构图。

5 图 4(e) 的符号 37 表示被构造的第 3 金属膜 13 的开口部。第 2 树脂膜 18 在该开口部 37 的底面上露出，如果在该状态下以与上述相同的条件进行热处理，则溶剂或水分从开口部 37 放出，对第 2 树脂膜 18 进行亚胺化。

10 利用该亚胺化将第 3 金属膜 13 固定在第 2 树脂膜 18 上，同时，第 2 树脂膜 18 发生热收缩，凸点 22 挤压第 1 金属膜 12，利用凸点 22 导电性地连接第 1、第 3 金属膜 12、13 间。这样，利用凸点 21、22 导电性地连接第 1~第 3 金属膜 12、11、13。

15 其次，将该状态的柔性基板 6 配置在图 6 的超声波连接装置 50 的机件 58 上，如果使其与共振部 52 的前端部分 54 相接，并施加超声波，则凸点 22 进行超声波振动，相接的第 1 金属膜 12 以超声波方式连接。在进行了超声波的连接后，如果从超声波连接装置 50 取出，则可得到用图 5(g) 的符号 7 示出的多层结构的柔性基板。

再有，也可在该柔性基板 7 上涂敷聚酰亚胺前体，形成树脂膜，再使竖直地设置了凸点的金属膜层叠在树脂膜上，进行亚胺化。此
20 时，重复地进行图 4(b)~(e) 和图 5(f) 的工序。

此外，也可在该柔性基板 7 的表面和背面上涂敷覆盖层溶液，使其硬化，在第 2、第 3 金属膜 11、13 上形成覆盖层 27、28。

如以上所说明的那样，按照本发明，由于即使不预先在聚酰亚胺膜上设置开口部，也能用凸点来连接金属布线相互间，故可简化工
25 序。

此外，由于可使用超声波连接装置牢固地导电性地连接凸点与金属布线膜间，故可提高可靠性。

再有，在形成多层的柔性基板 8 时，在上述制造工序中分出 2 次进行了超声波连接，但也可通过施加一次超声波，经凸点 21、22 使
30 第 1~第 3 金属膜 11、12、13 连接起来。

在凸点表面上预先形成焊锡覆盖膜或金覆盖膜，也能容易地进行

超声波连接。

再有，在上述的实施例中，使形成第 1 或第 2 树脂膜 16、18 时使用的聚酰亚胺前体溶液以 N-甲基吡咯烷酮作为溶剂，但也可使用含有例如甲醛或 N-甲基酰胺等其它溶剂的聚酰亚胺前体溶液。

5 再者，也可不使用聚酰亚胺前体溶液，而是使用变性环氧树脂的原料液、聚酯树脂的原料液、或聚乙烯树脂的原料液等其它树脂的原料液。

在聚酯树脂的原料液等中含有有机溶剂的情况下，可加热到有机溶剂的沸点以下的温度，进行半硬化处理。

10 再者，也可使用由变性环氧树脂、聚酯树脂、或聚乙烯树脂等树脂构成的、半硬化状态的膜。

在使用聚酰亚胺树脂以外的原料液形成第 1、第 2 树脂膜 16、18 的情况下，或在粘贴半硬化状态的树脂膜来形成第 1、第 2 树脂膜 16、18 的情况下，在将凸点压入到处于半硬化状态的树脂膜中、对该树脂膜进行加热处理以使其硬化时，最好也一边使有机溶剂或水分的任一方或两方从部分地露出的树脂膜表面放出，一边进行树脂膜的硬化处理。

20 总之，本发明广义地包含下述一种柔性基板的制造方法，其中，将凸点压入到进行硬化处理之前的未硬化或半硬化状态的树脂膜中，用凸点使配置在处于未硬化或半硬化状态的树脂膜的表面和背面上的金属膜相互间连接，在部分地露出的状态下对树脂膜进行热处理，进行硬化处理。

再有，上述的金属膜用铜来构成，但也可使用其它金属。此外，也可预先在金属膜上形成金等的电镀覆盖膜。

25 以上所述中，在对第 2 金属膜 11 进行构图之前使第 1 树脂膜 16 硬化，但也可在对第 1、第 2 金属膜 12、11 进行了构图后，使第 1 树脂膜 16 硬化。

30 反之，也可在对第 1 金属膜 12 进行了构图后，将在第 2 金属膜 11 上竖直地设置的凸点 21 压入到该表面的第 1 树脂膜 16 中，在该状态下使第 1 树脂膜 16 硬化。总之，与凸点相接的金属膜可以是金属箔状，也可以是处于被构图了的布线膜的状态。

说明书附图



图 1a

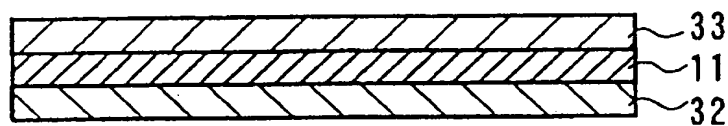


图 1b

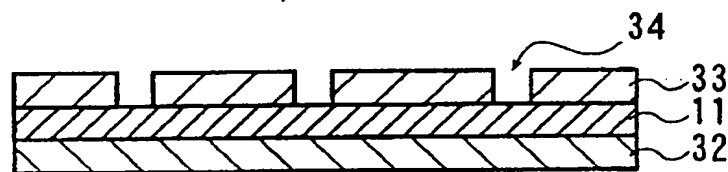


图 1c

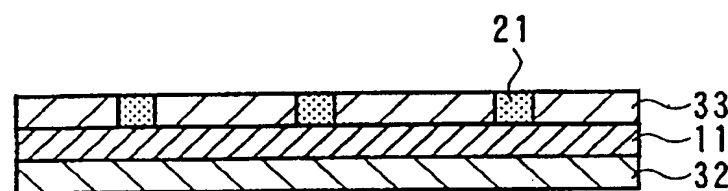


图 1d

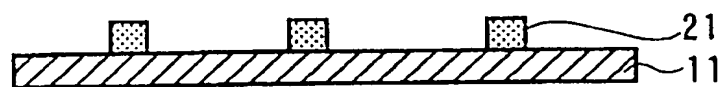


图 1e

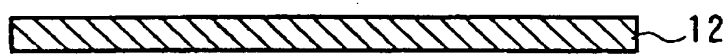


图 2f



图 2g

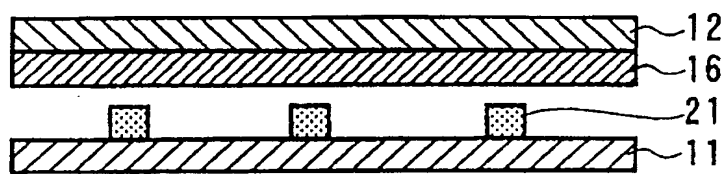


图 2h

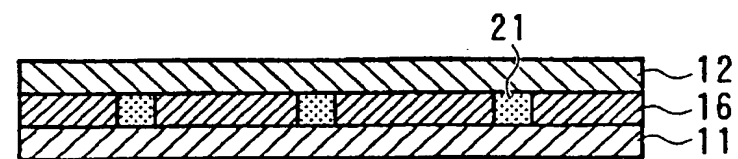
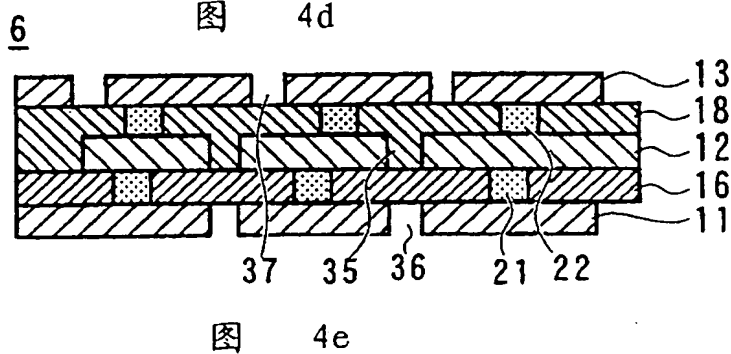
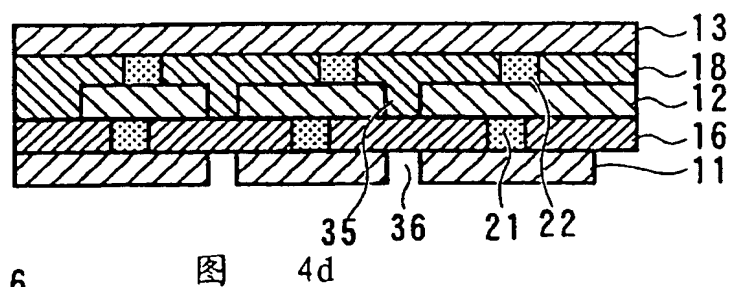
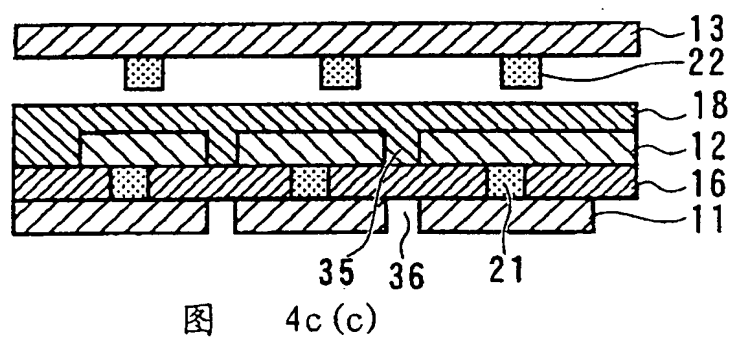
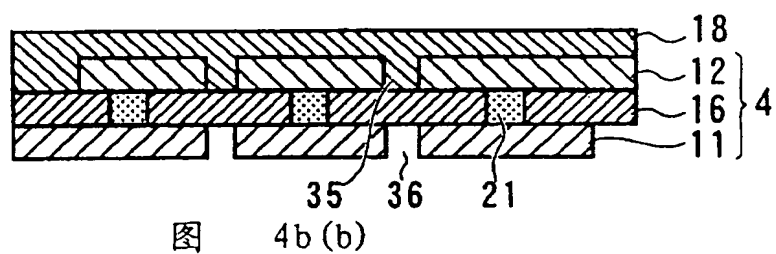
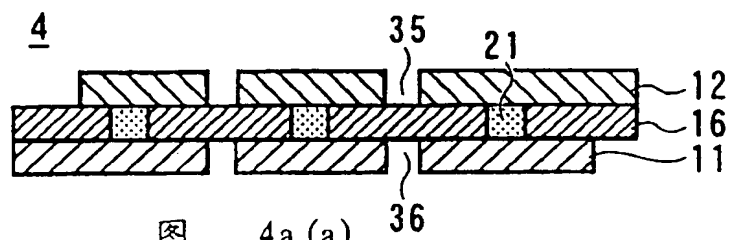


图 2i



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.